

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference F 3543 PT	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP99/02240	International filing date (day/month/year) 26 April 1999 (26.04.99)	Priority date (day/month/year) 01 May 1998 (01.05.98)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC C13K 13/00, C07H 3/02		
Applicant SANWA KOSAN KABUSHIKI KAISHA		

1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.
2. This REPORT consists of a total of 3 sheets, including this cover sheet.
- ☒ This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).

These annexes consist of a total of 3 sheets.

3. This report contains indications relating to the following items:

- I ☒ Basis of the report
- II ☐ Priority
- III ☐ Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability
- IV ☐ Lack of unity of invention
- V ☒ Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement
- VI ☐ Certain documents cited
- VII ☐ Certain defects in the international application
- VIII ☐ Certain observations on the international application

Date of submission of the demand 12 October 1999 (12.10.99)	Date of completion of this report 31 July 2000 (31.07.2000)
Name and mailing address of the IPEA/JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP99/02240

I. Basis of the report

1. With regard to the elements of the international application:*

- ☐ the international application as originally filed
- ☒ the description:
pages 1,2,4-15, as originally filed
pages 3,3/1, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the claims:
pages 2,3, as originally filed
pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
pages 1,4-8, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☒ the drawings:
pages 1, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
pages _____, as originally filed
pages _____, filed with the demand
pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the language, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any nucleotide and/or amino acid sequence disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☒ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☒ the claims, Nos. 9
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17).

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.
PCT/JP 99/02240

V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement

1. Statement

Novelty (N)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Inventive step (IS)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-8	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Claim 1

Documents 1-3 cited in the international search report (JP, 1-312997, A (18.12.89), JP, 59-159791, A (10.09.84) and JP, 58-39695, A (08.03.83)) do not disclose or suggest the feature of the invention as described in Claim 1, wherein in producing L-arabinose selectively from vegetable fibres the vegetable fibres are subjected to acid hydrolysis under weakly acid conditions with an acid concentration of 0.01-0.5 N.

Moreover, a new and surprising advantageous effect which could not be predicted from Documents 1-3 is claimed from using the above feature in the invention disclosed in Claim 1, which is thus novel and involves an inventive step.

Claims 2-8

Claims 2-8, which refer back to Claim 1, are also novel and involve an inventive step.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 11 AUG 2000

WIPO PCT

出願人又は代理人 の書類記号 F3543PT	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/JP99/02240	国際出願日 (日.月.年) 26.04.99	優先日 (日.月.年) 01.05.98
国際特許分類(IPC) Int.C1 ⁷ C13K13/00, C07H3/02		
出願人(氏名又は名称) 三和興産株式会社		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 3 ページからなる。
- ☒ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で 3 ページである。

3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 12.10.99	国際予備審査報告を作成した日 31.07.00	
名称及びあて先 日本国特許庁(IPEA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 鈴木 恵理子 電話番号 03-3581-1101 内線 3448	4N 8114

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に
 応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
 PCT規則70.16, 70.17)

☐ 出願時の国際出願書類

☒ 明細書 第 1, 2, 4-15 ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書 第 3, 3/1 ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 請求の範囲 第 2, 3 項、 出願時に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
 請求の範囲 第 1, 4-8 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☒ 図面 第 1 図、 出願時に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 図面 第 _____ ページ/図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

☐ 明細書 第 _____ ページ
☒ 請求の範囲 第 9 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならない、本報告に添付する。)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)	請求の範囲	1-8	有
	請求の範囲		無
進歩性(IS)	請求の範囲	1-8	有
	請求の範囲		無
産業上の利用可能性(IA)	請求の範囲	1-8	有
	請求の範囲		無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

請求の範囲1について

国際調査報告で引用した文献1~3(JP, 1-312997, A(18.12.89)、JP, 59-159791, A(10.09.84)、JP, 58-39695, A(08.03.83))には、請求の範囲1の発明の特徴点である、植物繊維からのL-アラビノースの選択的生成において、植物繊維を酸濃度0.01~0.5規定の範囲の弱酸性下で酸加水分解を行わせる点については、記載も示唆もない。

一方、請求の範囲1の発明においては、上記構成により、上記文献1~3の記載から予測できない程の格別な効果が奏せられたものであり、新規性、進歩性を有する。

請求の範囲2-8について

上記請求の範囲1を引用する請求の範囲2-8の発明は、同様に新規性、進歩性を有する。

THIS PAGE BLANK (USPTO,

に低く、実用的ではないという欠点を有していた。

発明が解決しようとする課題

従って、従来の方法は植物繊維中のＬ－アラビノースを単糖類として純度良く、特異的に遊離生成させる目的では酵素法が有利であるが、欠点として収率が非常に低く、生産性の点で実用的ではない。一方、収率を重視すれば強酸での酸加水分解法が有利であるが、酸加水分解では特異性がなく、必要であるＬ－アラビノース以外に不要な単糖類まで加水分解されて遊離生成してくるために、結果的にＬ－アラビノースの純度が極端に低下してＬ－アラビノースの製造を困難にする欠点を有していた。

本発明は、かかる従来技術の欠点を解消するために創案されたものであり、その課題はＬ－アラビノースを構成糖の一部に含有する植物繊維から、Ｌ－アラビノースを特異的に、高純度で、しかも効率よく高収率で、更に二次分解反応が生じ難い非常に温和な条件下で酸加水分解することによって、副産物から生理機能的に優れており、又食品として安全なＬ－アラビノースを製造するための方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

本発明者らは、Ｌ－アラビノースは植物繊維中ではフラノース型で、主として非還元性末端に存在し（例えばL. Saulnier et al., Carbohydrate Polymers, 26, (1995)279-287）、容易に酸分解で遊離する可能性に着目し、Ｌ－アラビノースを構成糖の一部に含有する植物繊維から、一般的に行われる予めアルカリなどでアラビナン、アラビノキシランなどのヘミセルロース画分を抽出することを省略し、Ｌ－アラビノースを特異的に、高純度で更に高収率で遊離生成させる酸加水分解方法について鋭意研究した結果、酸加水分解条件及び酸加水分解終了時期を特定することで、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

即ち、本発明は植物繊維を酸類と接触させ、酸の濃度が０．０１規定～０．５０規定の範囲である条件下で酸加水分解を行い、植物繊維に含まれるＬ－アラビノース成分を選択的に生成させることを特徴とするＬ－アラビノースの製造方法

THIS PAGE BLANK (USPTO)

である。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

請 求 の 範 囲

1. (補正後) 植物繊維を酸類と接触させ、酸の濃度が0.01規定～0.50規定の範囲である条件下で酸加水分解を行い、植物繊維に含まれるL-アラビノース成分を選択的に生成させることを特徴とするL-アラビノースの製造方法。
2. 植物繊維として、構成糖の一部に少なくともL-アラビノースを植物繊維乾物基準で10%以上含有する物を使用することを特徴とする請求の範囲1記載のL-アラビノースの製造方法。
3. 植物繊維として、コーンスターチ製造時の副産物であるトウモロコシ粒外皮、トウモロコシ穂軸、小麦ふすま、大麦ふすま、えん麦ふすま、らい麦ふすま、米糠、脱脂米糠、てんさい繊維又はリンゴ繊維を使用することを特徴とする請求の範囲1記載のL-アラビノースの製造方法。
4. (補正後) 植物繊維の固形分濃度が3% (w/w) ～20% (w/w) の範囲である条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲1～3のいずれか記載のL-アラビノースの製造方法。
5. (補正後) 温度が80℃～150℃である条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲1～4のいずれか記載のL-アラビノースの製造方法。
6. (補正後) 酸加水分解溶液中に分解溶出される糖類の合計量が被分解物の乾物基準で30%以上になり、酸加水分解された単糖類の合計量に占めるL-アラビノースの割合が50%以上になる条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲1～5のいずれか記載のL-アラビノースの製造方法。
7. (補正後) 酸加水分解液からL-アラビノース高含有液、キシロオリゴ糖又はガラクトオリゴ糖、及び不溶性残渣の区分に分割することを特徴とする請求の範囲1～6のいずれか記載のL-アラビノースの製造方法。
8. (補正後) 請求の範囲1～7のいずれか記載の製造方法で得られたL-アラビノース含有液を水素添加する工程を含むことを特徴とするL-アラビトール含有糖アルコール溶液の製造方法。
9. (削除)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PCT

EP



国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 F 3543 PT	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 99/02240	国際出願日 (日.月.年) 26.04.99	優先日 (日.月.年) 01.05.98
出願人(氏名又は名称) 三和興産株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(PCT18条)の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(PCT規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 _____ 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☒ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl[°] C13K13/00, C07H3/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl[°] C13K13/00, C07H3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 1-312997, A (ユーオービー インコーポレイ テッド) 18. 12月. 1989 (18. 12. 89) 特許請求の 範囲&US, 4752579, A&EP, 344371, A1	1-3, 5-9
Y	J P, 59-159791, A (ユニオン・カーバイド・コーポ レーション) 10. 9月. 1984 (10. 09. 84) 特許請求 の範囲第8, 9項&US, 4516566, A&US, 45913 88, A&EP, 115088, A1	1-3, 5-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05. 08. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

塚中哲雄



4 N

7731

電話番号 03-3581-1101 内線 3488

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 58-39695, A (財団法人野口研究所) 8. 3月. 1983 (08. 03. 83) 特許請求の範囲、第1頁右下欄 第10-14行 (ファミリーなし)	1-3, 5-9
A	JP, 9-299093, A (北海道糖業株式会社) 25. 11月 1997 (25. 11. 97), 特許請求の範囲 (ファミリー なし)	1-9

THIS PAGE BLANK (USPTO)

replaced by
culture 34

decomposition with an acid and have carried out an intensive study on an acidic hydrolysis method for liberation and production of L-arabinose in a specific manner in high yield and purity from vegetable fiber containing L-arabinose as a part of the constituting saccharides where the commonly-used previous extraction of hemicellulose such as arabinan and arabinoxylan with an alkali is eliminated. As a result, they have found that, when conditions for acidic hydrolysis and stage of completion of the acidic hydrolysis are specified, the problems can be solved whereupon the present invention has been achieved.

Thus, the present invention relates to a process for the manufacture of a functionally useful L-arabinose, characterized in that, vegetable fiber is contacted with an acid and an acidic hydrolysis is carried out under such a condition that L-arabinose contained in the vegetable fiber is selectively produced.

In a preferred embodiment of the present invention, the vegetable fiber contains 10% or more of at least L-arabinose as a part of the constituting saccharides on the basis of the dried vegetable fiber. Specific examples are by-products in the manufacture of corn starch such as envelopes of corn grains and axis of ear of corn and also wheat bran, barley bran, oat bran, rye bran, rice bran, defatted rice bran, sugar beet fiber

THIS PAGE BLANK (USPTO)

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A process for the manufacture of L-arabinose, characterized in that, vegetable fiber is contacted with an acid and an acidic hydrolysis is carried out under such a condition that L-arabinose contained in the vegetable fiber is selectively produced.

2. The process for the manufacture of L-arabinose according to Claim 1, characterized in using the vegetable fiber which contains 10% or more of at least L-arabinose as a part of the constituting saccharides on the basis of the dried vegetable fiber.

3. The process for the manufacture of L-arabinose according to Claim 1, characterized in using the vegetable fiber that are by-products in the manufacture of corn starch such as envelopes of corn grains and axis of ear of corn and also wheat bran, barley bran, oat bran, rye bran, rice bran, defatted rice bran, sugar beet fiber and apple fiber.

4. The process for the manufacture of L-arabinose according to any of Claims 1~3, characterized in carrying out the acidic hydrolysis under such condition that the concentration of the acid is an extent of 0.01N to 0.50N.

5. The process for the manufacture of L-arabinose according to any of Claims 1~4, characterized in carrying out

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the acidic hydrolysis under such condition that the solid concentration of the vegetable fiber is an extent of 3% (w/w) to 20% (w/w).

6. The process for the manufacture of L-arabinose according to any of Claims 1~5, characterized in carrying out the acidic hydrolysis under such condition that the temperature is 80°C to 150°C.

7. The process for the manufacture of L-arabinose according to any of Claims 1~6, characterized in carrying out the acidic hydrolysis under such conditions that the total amount of the saccharides decomposed and eluted during the acidic hydrolysis is 30% or more on the basis of the dry substance to be hydrolyzed and that the rate of L-arabinose in the total amount of the acid-hydrolyzed monosaccharides is 50% or more.

8. The process for the manufacture of L-arabinose according to any of Claims 1~7, characterized in dividing the acid-hydrolyzed solution into the sections of a solution containing high amount of L-arabinose, xylooligosaccharide or galactooligosaccharide and insoluble residue.

9. A process for the manufacture of a sugar alcohol solution containing L-arabitol, characterized in comprising a step of hydrogenating the solution containing L-arabinose obtained in the manufacturing process according to any of Claims 1~8.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

特許協力条約に基づく国際出願

願 書

出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。

国際出願番号

国際出願日

(受付印)

出願人又は代理人の書類記号
(希望する場合、最大12字)

F 3543 PT

第 I 欄 発明の名称

酸加水分解法による L-アラビノースの製造方法

26.4.90

受領印

第 II 欄 出願人

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

三和興産株式会社
Sanwa Kosan Kabushiki Kaisha
〒634-0834 日本国奈良県橿原市雲梯町1番地
1, Unate-cho, Kashihara-shi,
Nara 634-0834 Japan

☐ この欄に記載した者は、
発明者でもある。

電話番号:

07442-2-5531

ファクシミリ番号:

加入電信番号:

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☒ 米国を除くすべての指定国 ☐ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

第 III 欄 その他の出願人又は発明者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

檜 作 進 HIZUKURI Susumu
〒892-0811 日本国鹿児島県鹿児島市玉里団地二丁目28-6
28-6, Tamazato Danchi 2-chome, Kagoshima-shi,
Kagoshima 892-0811 Japan

この欄に記載した者は
次に該当する:

☐ 出願人のみである。

☒ 出願人及び発明者である。

☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍 (国名): 日本国 JAPAN

住所 (国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

☒ その他の出願人又は発明者が税関に記載されている。

第 IV 欄 代理人又は共通の代表者、通知のあて名

次に記載された者は、国際機関において出願人のために行動する:

☒ 代理人

☐ 共通の代表者

氏名 (名称) 及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

5969 弁理士 安 達 光 雄 ADATI Mituo
6890 弁理士 安 達 智 ADATI Satosi
10381 弁理士 風 早 信 昭 KAZAHAYA Nobuaki
〒550-0001 日本国大阪府大阪市西区土佐堀1丁目6番20号
新栄ビル 6階
Shin-Ei Building 6th Fl., 6-20, Tosabori 1-chome,
Nishi-ku, Osaka-shi, Osaka 550-0001 Japan

電話番号:

06-6441-1816

ファクシミリ番号:

06-6444-6125

加入電信番号:

☐ 通知のためのあて名: 代理人又は共通の代表者が選任されておらず、上記枠内に特に通知が送付されるあて名を記載している場合は、レ印を付す

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第III欄の続き その他の特許人又は発明者

この様式を使用しないときは、この用紙を原簿に含めないこと。

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

安部 淳一 ABE Jun'ichi

〒891-0145 日本国鹿児島県鹿児島市錦江台一丁目24-22

24-22, Kinkodai 1-chome, Kagoshima-shi,
Kagoshima 891-0145 Japanこの欄に記載した者は、
次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

大崎 繁満 OHSAKI Shigemitsu

〒634-0008 日本国奈良県橿原市十市町1140-36

1140-36, Tooichi-cho, Kashihara-shi,
Nara 634-0008 Japanこの欄に記載した者は、
次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

末武 周一 SUETAKE Shuichi

〒635-0831 日本国奈良県北葛城郡広陵町馬見北3丁目2-15

2-15, Umamikita 3-chome, Koryo-cho,
Kitakatsuragi-gun, Nara 635-0831 Japanこの欄に記載した者は、
次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国

氏名(名称)及びあて名: (姓・名の順に記載; 法人は公式の完全な名称を記載; あて名は郵便番号及び国名も記載)

柴 沼 清 SHIBANUMA Kiyoshi

〒634-0834 日本国奈良県橿原市雲梯町594

594, Unate-cho, Kashihara-shi,
Nara 634-0834 Japanこの欄に記載した者は、
次に該当する:

- ☐ 出願人のみである。
- ☒ 出願人及び発明者である。
- ☐ 発明者のみである。
(ここにレ印を付したとき
は、以下に記入しないこと)

国籍(国名): 日本国 JAPAN

住所(国名): 日本国 JAPAN

この欄に記載した者は、次の
指定国についての出願人である: ☐ すべての指定国 ☐ 米国を除くすべての指定国 ☒ 米国のみ ☐ 追記欄に記載した指定国☐ その他の出願人又は発明者が他の様式に記載されている。

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第Ⅴ欄 国の指定

規則 4.9(a)の規定に基づき次の指定を行う（該当する□にレ印を付すこと；少なくとも1つの□にレ印を付すこと）。

広域半管年

- ☐ **AP** **ARIP** 半管年：GI ガーナ Ghana, GM ガンビア Gambia, KE ケニア Kenya, LS レソト Lesotho, MW マラウイ Malawi, SD スーダン Sudan, SZ スワジランド Swaziland, UG ウガンダ Uganda, ZW ジンバブエ Zimbabwe, 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **EA** ユーラシア半管年：AM アルメニア Armenia, AZ アゼルバイジャン Azerbaijan, BY ベラルーシ Belarus, KG キルギス Kyrgyzstan, KZ カザフスタン Kazakhstan, MD モルドヴァ Republic of Moldova, RU ロシア Russian Federation, TJ タジキスタン Tajikistan, TM トルクメニスタン Turkmenistan, 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☒ **EP** ヨーロッパ半管年：AT オーストリア Austria, BE ベルギー Belgium, CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein, CY キプロス Cyprus, DE ドイツ Germany, DK デンマーク Denmark, ES スペイン Spain, FI フィンランド Finland, FR フランス France, GB 英国 United Kingdom, GR ギリシャ Greece, IE アイルランド Ireland, IT イタリア Italy, LU ルクセンブルグ Luxembourg, MC モナコ Monaco, NL オランダ Netherlands, PT ポルトガル Portugal, SE スウェーデン Sweden, 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国
- ☐ **OA** **OAPI** 半管年：BF ブルキナ・ファソ Burkina Faso, BJ ベナン Benin, CF 中央アフリカ Central African Republic, CG コンゴ Congo, CI コートジボアール Côte d'Ivoire, CM カメルーン Cameroon, GA ガボン Gabon, GN ギニア Guinea, ML マリ Mali, MR モーリタニア Mauritania, NE ニジェール Niger, SN セネガル Senegal, TD チャド Chad, TG トーゴ Togo, 及びアフリカ知的所有権機構のメンバー国と特許協力条約の締約国である他の国（他の種類の承認又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する）

国別半管年（他の種類の承認又は取扱いを求める場合には点線の上に記載する）

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> AL アルバニア Albania | <input type="checkbox"/> LT リトアニア Lithuania |
| <input type="checkbox"/> AM アルメニア Armenia | <input type="checkbox"/> LU ルクセンブルグ Luxembourg |
| <input type="checkbox"/> AT オーストリア Austria | <input type="checkbox"/> LV ラトヴィア Latvia |
| <input type="checkbox"/> AU オーストラリア Australia | <input type="checkbox"/> MD モルドヴァ Republic of Moldova |
| <input type="checkbox"/> AZ アゼルバイジャン Azerbaijan | <input type="checkbox"/> MG マダガスカル Madagascar |
| <input type="checkbox"/> BA ボスニア・ヘルツェゴヴィナ Bosnia and Herzegovina | <input type="checkbox"/> MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国 The former Yugoslav Republic of Macedonia |
| <input type="checkbox"/> BB バルバドス Barbados | <input type="checkbox"/> MN モンゴル Mongolia |
| <input type="checkbox"/> BG ブルガリア Bulgaria | <input type="checkbox"/> MW マラウイ Malawi |
| <input type="checkbox"/> BR ブラジル Brazil | <input type="checkbox"/> MX メキシコ Mexico |
| <input type="checkbox"/> BY ベラルーシ Belarus | <input type="checkbox"/> NO ノールウェー Norway |
| <input checked="" type="checkbox"/> CA カナダ Canada | <input type="checkbox"/> NZ ニュー・ジーランド New Zealand |
| <input type="checkbox"/> CH and LI スイス及びリヒテンシュタイン Switzerland and Liechtenstein | <input type="checkbox"/> PL ポーランド Poland |
| <input checked="" type="checkbox"/> CN 中国 China | <input type="checkbox"/> PT ポルトガル Portugal |
| <input type="checkbox"/> CU キューバ Cuba | <input type="checkbox"/> RO ルーマニア Romania |
| <input type="checkbox"/> CZ チェッコ Czech Republic | <input type="checkbox"/> RU ロシア Russian Federation |
| <input type="checkbox"/> DE ドイツ Germany | <input type="checkbox"/> SD スーダン Sudan |
| <input type="checkbox"/> DK デンマーク Denmark | <input type="checkbox"/> SE スウェーデン Sweden |
| <input type="checkbox"/> EE エストニア Estonia | <input type="checkbox"/> SG シンガポール Singapore |
| <input type="checkbox"/> ES スペイン Spain | <input type="checkbox"/> SI スロヴェニア Slovenia |
| <input type="checkbox"/> FI フィンランド Finland | <input type="checkbox"/> SK スロヴァキア Slovakia |
| <input type="checkbox"/> GB 英国 United Kingdom | <input type="checkbox"/> SL シェラ・レオネ Sierra Leone |
| <input type="checkbox"/> GE グルジア Georgia | <input type="checkbox"/> TJ タジキスタン Tajikistan |
| <input type="checkbox"/> GH ガーナ Ghana | <input type="checkbox"/> TM トルクメニスタン Turkmenistan |
| <input type="checkbox"/> GM ガンビア Gambia | <input type="checkbox"/> TR トルコ Turkey |
| <input type="checkbox"/> GW ギニア・ビサウ Guinea-Bissau | <input type="checkbox"/> TT トリニダード・トバゴ Trinidad and Tobago |
| <input type="checkbox"/> HR クロアチア Croatia | <input type="checkbox"/> UA ウクライナ Ukraine |
| <input type="checkbox"/> HU ハンガリー Hungary | <input type="checkbox"/> UG ウガンダ Uganda |
| <input type="checkbox"/> ID インドネシア Indonesia | <input checked="" type="checkbox"/> US 米国 United States of America |
| <input type="checkbox"/> IL イスラエル Israel | <input type="checkbox"/> UZ ウズベキスタン Uzbekistan |
| <input type="checkbox"/> IS アイスランド Iceland | <input type="checkbox"/> VN ヴィエトナム Viet Nam |
| <input type="checkbox"/> JP 日本 Japan | <input type="checkbox"/> YU ユーゴスラヴィア Yugoslavia |
| <input type="checkbox"/> KE ケニア Kenya | <input type="checkbox"/> ZW ジンバブエ Zimbabwe |
| <input type="checkbox"/> KG キルギス Kyrgyzstan | |
| <input checked="" type="checkbox"/> KR 韓国 Republic of Korea | |
| <input type="checkbox"/> KZ カザフスタン Kazakhstan | |
| <input type="checkbox"/> LC セント・ルシア Saint Lucia | |
| <input type="checkbox"/> LK スリ・ランカ Sri Lanka | |
| <input type="checkbox"/> LR リベリア Liberia | |
| <input type="checkbox"/> LS レソト Lesotho | |

以下の□は、この様式の施行後に特許協力条約の締約国となった国を指定（国内特許のために）するためのものである

- ☐
- ☐
- ☐
- ☐
- ☐

承認の指定の宣言：出願人は、上記の指定に加えて、規則 4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約の下で認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、この宣言から除く旨の表示を追記欄にした国は、指定から除かれる。出願人は、これらの追加される指定が承認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその承認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。（指定の承認は、指定を特定する逆歩の提出と指定手数料及び複製手数料の納付からなる。この承認は、優先日から15月以内に受理官庁へ提出しなければならない。）

THIS PAGE BLANK (USPTO)

第VI欄 優先権主張書

☐ 他の優先権の主張（先の出願）が追記欄に記載されている

先の出願日 (日. 月. 年)	先の出願番号	先の出願		
		国内出願 : 国名	広域出願 : * 広域官庁名	国際出願 : 受理官庁名
(1) 01.05.98	平成10年特許願 第137485号	日本国 Japan		
(2)				
(3)				

☒ 上記()の番号の先の出願（ただし、本国特許出願が提出される受理官庁に対して提出されたものに限る）のうち、次の()の番号のものについては、出願書類の認証簿を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁（日本国特許庁の長官）に対して請求している。

(1)

* 先の出願が、ARIPOの特許出願である場合には、その先の出願を行った工業所有権の保護のためのパリ条約同盟国の少なくとも1ヶ国を追記欄に表示しなければならない（規則4.10(b)(ii)）。追記欄を参照。

第VII欄 国際調査結果の選択

国際調査結果の選択 (ISA) の選択

先の調査結果の利用請求：当該調査の照会（先の調査が、国際調査機関によって既に実施又は請求されている場合）

出願日 (日. 月. 年)

出願番号

国名（又は広域官庁）

ISA / J P

第VIII欄 照会欄 : 出願の言語

この国際出願の用紙の枚数は次のとおりである。

願書	4	枚
明細書（配列表を除く）	15	枚
請求の範囲	2	枚
要約書	1	枚
図面	1	枚
明細書の配列表	0	枚
合計	23	枚

この国際出願には、以下にチェックした書類が添付されている。

- | | |
|---|---|
| 1. <input checked="" type="checkbox"/> 手数料計算用紙 | 5. <input type="checkbox"/> 優先権書類（上記第VI欄の()の番号を記載する） |
| <input checked="" type="checkbox"/> 納付する手数料に相当する特許印紙を貼付した書面 | |
| <input checked="" type="checkbox"/> 国際事務局の口座への振込みを証明する書面 | 6. <input type="checkbox"/> 国際出願の翻訳文（翻訳に使用した言語名を記載する） |
| 2. <input checked="" type="checkbox"/> 別紙の記名押印された委任状 | 7. <input type="checkbox"/> 寄託した微生物又は他の生物材料に関する書面 |
| 3. <input type="checkbox"/> 包括委任状の写し | 8. <input type="checkbox"/> スクレオチド又はアミノ酸配列表（フレキシブルディスク） |
| 4. <input type="checkbox"/> 記名押印（署名）の説明書 | 9. <input checked="" type="checkbox"/> その他（書類名を詳細に記載する） |

優先権書類送付請求書

要約書とともに提示する図面：

本国際出願の使用言語名： 日本語

第IX欄 提出者の記名押印

本人の氏名（名称）を記載し、その次に押印する。

安達光雄



風早信昭



安達智



1. 国際出願として提出された書類の実際の受理の日

3. 国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であって

その後期間内に提出されたものの実際の受理の日（訂正日）

4. 特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補充の期間内の受理の日

5. 出願人により特定された
国際調査機関

ISA / J P

6. ☐

調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査費未納を送付していない

2. 図面

☐ 受理された☐ 不足図面がある

国際事務局記入欄

記録原本の受理の日

THIS PAGE BLANK (USPTO)



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類6 C13K 13/00, C07H 3/02	A1	(11) 国際公開番号 WO99/57326 (43) 国際公開日 1999年11月11日(11.11.99)
(21) 国際出願番号 PCT/JP99/02240 (22) 国際出願日 1999年4月26日(26.04.99) (30) 優先権データ 特願平10/137485 1998年5月1日(01.05.98) (71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について) 三和興産株式会社 (SANWA KOSAN KABUSHIKI KAISHA)[JP/JP] 〒634-0834 奈良県橿原市雲梯町1番地 Nara, (JP) (72) 発明者 ; および (75) 発明者 / 出願人 (米国についてのみ) 檜作 進(HIZUKURI, Susumu)[JP/JP] 〒892-0811 鹿児島県鹿児島市玉里団地二丁目28-6 Kagoshima, (JP) 安部淳一(ABE, Jun'ichi)[JP/JP] 〒891-0145 鹿児島県鹿児島市錦江台一丁目24-22 Kagoshima, (JP) 大崎繁満(OHSAKI, Shigemitsu)[JP/JP] 〒634-0008 奈良県橿原市十市町1140-36 Nara, (JP) 末武周一(SUETAKE, Shuichi)[JP/JP] 〒635-0831 奈良県北葛城郡広陵町馬見北3丁目2-15 Nara, (JP)	(81) 指定国 CA, CN, KR, US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE) 添付公開書類 国際調査報告書	
(54) Title: PROCESS FOR PRODUCING L-ARABINOSE BY ACID HYDROLYSIS METHOD (54) 発明の名称 酸加水分解法によるL-アラビノースの製造方法 (57) Abstract A process for producing L-arabinose, characterized by contacting vegetable fibers with an acid to hydrolyze the fibers with the acid under such conditions that the L-arabinose ingredients contained in the vegetable fibers are selectively yielded.		

植物繊維を酸類と接触させ、植物繊維に含まれるＬ－アラビノース成分を選択的に生成させる条件下で酸加水分解を行うことを特徴とするＬ－アラビノースの製造方法。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサウ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボワール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラビア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェッコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				

明 細 書

酸加水分解法によるＬ－アラビノースの製造方法

発明の属する技術分野

本発明は各種製粉工場や澱粉工場などの製造工程において副産物として産出される植物由来の繊維分から生理機能的に非常に有用なＬ－アラビノースを効率よく安価に製造する方法に関するものである。

従来の技術

各種製粉工場や澱粉工場などの製造工程において、副産物として産出される植物由来の繊維分の一部は、キシロースや食物繊維の材料として使用されているが、大部分は家畜や家禽類の飼料や燃料として使用されているか、又は産業廃棄物化しているため、その有効利用の開発が望まれている。

一方、これらの繊維分はＤ－グルコースを構成糖とするセルロースやＬ－アラビノース、Ｄ－キシロース、Ｌ－フコース、Ｄ－ガラクトース、Ｄ－マンノース、Ｌ－ラムノース、Ｄ－ガラクトツロン酸、Ｄ－グルクロン酸を構成糖とし、その他フェラル酸などを含むヘミセルロースやペクチン質などの多糖類やフェニールプロパンのポリマーであるリグニン等から構成されている。その中で穀物由来の繊維分には、ヘミセルロース成分としてアラビノースとキシロースを構成糖とするアラビノキシランが多いことが報告されている (Handbook of Dietary Fiber, Marcel Dekker, INC., 1987)。

また、Ｌ－アラビノースに関しては生理機能面での有用性が報告されており、市場にＬ－アラビノースが安価に大量に供給可能であれば、人類の快適な食生活、健康維持、更には高血糖などに起因する糖尿病などの予防食としての期待が望まれる。しかし、残念ながら未だに食品及び医薬品として商品化されていない。

生理機能の有用例として、「特開平６－６５０８０」においては α －グルコシダーゼ阻害効果による過血糖付随疾患の予防、治療剤、及び保健食としての有用性が開示され、「特開平７－２４２５５１」においては体脂肪蓄積抑制剤としての有用性等が開示されている。このように食品として摂取可能で更に生理機能の有用性も期待される。

繊維分の有効利用としては、例えば「特開平 9-299093」では、ビートパルプ中のビートアラビナンを酵素で加水分解して、アラビノースを製造する方法が開示されている。ビートパルプ乾物重量当たりアラビノース含量は 12~13% であるのに対し、実施例 1 ではビートパルプ中より水酸化カルシウムで 90~100℃ で 12 時間加熱し、総アラビナンを抽出しているが、ビートパルプ 3.7 Kg を使用して総アラビナン 55 g を得ており、ビートパルプから総アラビナンの抽出率は 1.49% と計算される。また、アラビナンの分解例 1 では総アラビナン（アラビノース純度 72%）を酵素で加水分解し、総アラビノースの 83.3% が遊離生成しているが、ビートパルプから遊離生成して得られたアラビノースの収率は 0.89% ($1.49 \times 0.72 \times 0.833$) と計算される。これはビートパルプ中のアラビノース含量の僅か 7.4~6.8% に相当するにすぎない。

これより明白な様に、酵素法によるアラビノースの製造法は、原料に対するアラビノースの収率が非常に低いことから、低コスト、大量生産を目的とする商業的製造法としては現実的ではない。

また、「特開平 1-312997」では、加水分解によってとうもろこし粒外皮から選択された単糖を製造するためのコンビネーション方法が開示されているが、その内容はとうもろこし粒の外皮に含有されるヘミセルロース成分を強酸で酸加水分解し、更に／又はセルロース成分を酵素で加水分解することによって、D-キシロースと L-アラビノース、及び D-グルコースの混合液、及び／又は D-グルコース液の単糖類を製造するための組み合わせ方法に関するものである。即ち、基本的には D-グルコース成分のヘキソース区分と D-キシロースと L-アラビノース及び D-グルコース成分を含むペントース区分の二区分間について選択的に加水分解する方法を提供するものであり、商業的に L-アラビノースを製造する目的では、ペントース区分の単糖類混合物中の L-アラビノース含量が低すぎて、例えば実施例 1、温度 85℃ での酸加水分解生成水解物重量%で、D-グルコース 24.9、D-キシロース 13.6、L-アラビノース 9.0 であり、これより単糖類中の L-アラビノース含量は 18.9% と計算されるよう

に低く、実用的ではないという欠点を有していた。

発明が解決しようとする課題

従って、従来の方法は植物繊維中のＬ－アラビノースを単糖類として純度良く、特異的に遊離生成させる目的では酵素法が有利であるが、欠点として収率が非常に低く、生産性の点で実用的ではない。一方、収率を重視すれば強酸での酸加水分解法が有利であるが、酸加水分解では特異性がなく、必要であるＬ－アラビノース以外に不要な単糖類まで加水分解されて遊離生成してくるために、結果的にＬ－アラビノースの純度が極端に低下してＬ－アラビノースの製造を困難にする欠点を有していた。

本発明は、かかる従来技術の欠点を解消するために創案されたものであり、その課題はＬ－アラビノースを構成糖の一部に含有する植物繊維から、Ｌ－アラビノースを特異的に、高純度で、しかも効率よく高収率で、更に二次分解反応が生じ難い非常に温和な条件下で酸加水分解することによって、副産物から生理機能的に優れており、又食品として安全なＬ－アラビノースを製造するための方法を提供しようとするものである。

課題を解決するための手段

本発明者らは、Ｌ－アラビノースは植物繊維中ではフラノース型で、主として非還元性末端に存在し（例えばL. Saulnier et al., Carbohydrate Polymers, 26, (1995) 279-287）、容易に酸分解で遊離する可能性に着目し、Ｌ－アラビノースを構成糖の一部に含有する植物繊維から、一般的に行われる予めアルカリなどでアラビナン、アラビノキシランなどのヘミセルロース画分を抽出することを省略し、Ｌ－アラビノースを特異的に、高純度で更に高収率で遊離生成させる酸加水分解方法について鋭意研究した結果、酸加水分解条件及び酸加水分解終了時期を特定することで、上記課題を解決できることを見出し、本発明を完成させるに至った。

即ち、本発明は植物繊維を酸類と接触させ、植物繊維に含まれるＬ－アラビノース成分を選択的に生成させる条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする機能的に有用なＬ－アラビノースの製造方法である。

本発明の好ましい態様では、前記植物繊維として、構成糖の一部に少なくともＬ－アラビノースを植物繊維乾物基準で１０％以上含有する物であり、具体的にはコンスターチ製造時の副産物であるトウモロコシ粒外皮、トウモロコシ穂軸、小麦ふすま、大麦ふすま、えん麦ふすま、らい麦ふすま、米糠、脱脂米糠、てんさい繊維又はリンゴ繊維等である。

また、本発明の好ましい酸加水分解条件としては、使用する酸の濃度が０．０１規定～０．５０規定、好ましくは０．０１規定～０．１５規定であり、被加水分解物（植物繊維）の濃度が３％（ｗ／ｗ）～２０％（ｗ／ｗ）であり、酸加水分解時の温度が８０℃～１５０℃、好ましくは９６℃～１４５℃である。

また、本発明の好ましい態様では、酸加水分解中に分解溶出される糖類の合計量が被分解物の乾物基準で３０％以上になり、酸加水分解された単糖類の合計量に占めるＬ－アラビノースの割合が５０％以上になる条件下で酸加水分解を行う。

さらに、本発明の好ましい態様では、酸加水分解液からＬ－アラビノース高含有液、キシロオリゴ糖又はガラクトオリゴ糖、及び不溶性残渣の区分に分割する。

さらに前述の製造方法で得られたＬ－アラビノース含有液を水素添加することにより、Ｌ－アラビトール含有糖アルコール溶液を製造できる。

図面の簡単な説明

図１はBio-Gel P2での酸加水分解DSHCP のゲル濾過を示したものである。

発明の実施の形態

以下に本発明について詳細に説明する。

本発明に使用される植物繊維はＬ－アラビノースを構成糖の一部として、乾物基準で少なくとも１０％（ｗ／ｗ）以上含有されるものであれば何でも良く、各種の製粉工程、澱粉製造工程、砂糖や油脂やエキスなどの抽出工程などで副産物として産出される繊維の粗製物及び／又は精製物（粗製物中の澱粉、蛋白、脂質色素などの一部又は全部を除去したもの）、例えばトウモロコシ粒外皮、トウモロコシ穂軸、小麦ふすま、大麦ふすま、えん麦ふすま、らい麦ふすまなど各種麦

類のふすま、米糠、脱脂米糠、てんさい繊維、リンゴ繊維等が利用できる。L-アラビノース含量が10% (w/w) 未満のものを使用した場合は、製品収率が非常に低くなり、そのために製造コストも高価になるので好ましくない。

植物繊維中のL-アラビノースはイネ科の植物の細胞壁、特に穀粒の外皮中にヘミセルロース成分の一種である多糖類、アラビノキシランとして存在し、代表的な精製トウモロコシ外皮や穂軸中にはアラビノースとして約23%含まれている (Handbook of Dietary Fiber, Mark L. Dreher, Marcel Dekker, Inc., 1987; Luc Saulnier, et al., Carbohydrate Polymers, 26, (1995) 279-287)。てんさい繊維中にはヘミセルロース成分の一種である多糖類、アラビノガラクトンとして存在し、てんさい繊維中のL-アラビノース含量は~21%と報告されている (V. Micard et al., Carbohydrate Polymers, 32, (1997) 283-292)。またリンゴ果汁の搾り粕の高分子のペクチン画分に55%のアラビノースが存在することも報告されている (Henk A. Schols et al., Carbohydrate Research, 206 (1990) 117-129)。従って、使用する植物繊維はできるだけL-アラビノース含量が高いものを用いることが好ましい。更に、必要に応じて副産物中に混入してくる植物繊維以外の物質、例えば澱粉、蛋白質、脂質、色素等の一部又は全部を除去したものを使用しても構わない。又、植物繊維の形状は細片状であっても粉碎された粉末状であっても使用できるが、粉末状の物を使用することが望ましい。

次に本発明で使用する酸の種類は、鉱酸である硫酸、塩酸、硝酸、リン酸、亜硫酸等や有機酸であるシュウ酸、クエン酸、酢酸、ギ酸等酸加水分解溶液のpHを低下できる酸類であれば限定されないが、酸加水分解後の塩基による中和で酸と難溶性の塩を作るような物、例えば水酸化バリウムによる中和で硫酸バリウムを作る硫酸や、水酸化カルシウムや酸化カルシウムによる中和でシュウ酸カルシウムを作るシュウ酸等が酸加水分解液のイオン交換樹脂での精製負荷を考慮した場合は好ましい。

次に本発明の酸加水分解手順としては、まず酸を水又は温水に溶解させる。溶解させる酸濃度は規定濃度で0.01規定~0.50規定の範囲、好ましくは0.01規定~0.15規定に調節する。

本発明で使用する酸の濃度は、植物繊維からＬ－アラビノースを高純度、高収率で遊離生成させる上で極めて重要である。

酸濃度が０．５０規定より高い場合は、Ｌ－アラビノースだけでなく、随伴して他の糖、例えばＤ－キシロースやＤ－ガラクトース、Ｄ－グルコースなどが遊離生成し、Ｌ－アラビノースに対する酸加水分解性の特異性が失われるのみならず、一旦遊離生成したＬ－アラビノースが更に分解され、Ｌ－アラビノースの含量を低下させる原因となる。通常、ヘミセルロースを酸加水分解される酸の濃度は、例えば「特開平１－３１２９９７」の実施例１で見られるように硫酸で７％（規定濃度１．５規定相当）であり、本発明では通常の酸濃度の１／１５０～１／３、好ましくは１／１５０～１／１０という低濃度で特異的に酸加水分解を行うことに特徴がある。

又、酸濃度が０．０１規定より低い場合は、所望の酸加水分解に要する時間が長時間を要し、商業的に好ましくない。

次に、調整された濃度の酸水溶液にＬ－アラビノース成分を１０％（ｗ／ｗ）以上含有した植物繊維を固形分濃度で３％（ｗ／ｗ）～２０％（ｗ／ｗ）になるように添加し、十分に懸濁させた後、この懸濁液を加熱昇温し、液温８０℃～１５０℃、好ましくは９６℃～１４５℃の一定の温度に保持した状態で酸加水分解を行う。

固形分濃度が３％（ｗ／ｗ）未満の場合は、酸加水分解液の濃度が低く、後の工程の濃縮等で多大のエネルギーを必要とするため好ましくない。又、固形分濃度が２０％（ｗ／ｗ）を越える場合は、酸加水分解終了後の流動性がなくなり、濾過操作等で取り扱いが困難になるため好ましくない。

加熱昇温の方法は直接加熱方式（例えば直接蒸気吹込式のインラインヒーター）や、間接加熱方式等で加熱昇温可能であれば特に限定されない。又、酸加水分解容器は耐酸性、耐熱性、及び／又は耐圧性で開放式又は密閉式容器であればいずれも使用できるが、好ましくは懸濁液を攪拌できる構造のものをを用いる。反応温度は反応速度に大きく影響する因子である。基本的に、酸加水分解反応の速度は温度に依存するので、例えば一般的に反応温度が１０℃上昇すると、反応速度

は約2倍に促進されるように、酸加水分解に要する時間は低温域では長くなり、高温域になるほど時間は短縮される。酸加水分解温度が80℃未満の場合は反応時間が長くなり過ぎ、効率が悪くなり、150℃を越える場合は遊離生成した糖の分解反応が顕著になり、酸加水分解終了液の着色が増大することによる脱色、及び／又はイオン交換樹脂での精製負荷の増加等の経済的理由で好ましくない。

次に、酸加水分解反応時間は、植物繊維に対する反応液中の遊離溶出される糖類の合計量の乾物基準での割合（以後「可溶化率」という）が30%以上で、更に反応液中の単糖類の合計量に対するL-アラビノースの乾物基準での割合（以後「L-アラビノースの占有率」という）が50%以上になる条件の範囲内で任意に行うことができる。「可溶化率」が30%未満の場合は「L-アラビノースの占有率」は高くなるが、生産収率が低下し、「L-アラビノースの占有率」が50%未満の場合は生産収率は増大するが、高純度のアラビノースの回収が困難になるので好ましくない。酸類の濃度や加水分解温度にもよるが、反応は通常10分から6時間で終了し得る。

次に、酸加水分解によって得られた溶液は、常法によりそのまま又は中和剤としての塩基類の必要量を添加混合することで溶液のpHを中和した後、公知の分離方法、例えば硅藻土濾過、遠心分離、膜濾過、フィルタープレス等の方法によって分解残渣を除き、清澄化される。

中和剤としての塩基類は、前述した如く、酸と難溶性の塩を形成する物を使用することが好ましいが、中和できる物であれば特に限定されない。

pHは溶液中に混在する蛋白質由来の溶出物を不溶化するために、その等電点付近で止めることも可能であり、特に限定されない。

又、中和液の濾過に先立って、難溶性の塩及び不溶化物を充分析出させる目的で中和液を冷却する、及び／又は一定期間保存した後に濾過する方法をとっても構わない。

更に、必要であれば、清澄化された糖液は公知の方法、例えば骨炭や活性炭等による脱色精製及び／又は透析、イオン交換膜やイオン交換樹脂等による精製を行うことで「L-アラビノース占有率」50%以上の単糖類成分と有用なキシロ

オリゴ糖又はガラクトオリゴ糖の両成分を含んだ液を得ることができる。

このようにして得られた有用糖類を大量に含む溶液は、公知の分離法（膜分離、ゲル濾過、活性炭クロマト分離等）を用いて、容易にＬ－アラビノース高含有液区分と機能性キシロオリゴ糖又はガラクトオリゴ糖区分の両区分に分離することができる。

又、公知の方法を用いてＬ－アラビノースを水素添加することで、Ｌ－アラビトールを含有する糖アルコールを得ることができる。更に、分離されたＬ－アラビノース高含有液を水素添加することで、Ｌ－アラビトール高含有液を得ることもできる。

実施例

以下、本発明を実施例等により説明するが、本発明の技術的範囲が当該実施例により限定されるものではない。又、詳細な実施データを得るために使用した植物繊維は、湿式澱粉製造工程で得られた繊維を酵素によって澱粉を完全に除去したトウモロコシの外皮を用いた。又、トウモロコシの外皮中の総アラビノース含量等の成分組成や、ヘミセルロース中のアラビノキシランの構造は、Luc Saulnier et al. の報文 (Carbohydrate Polymers, 26(1995), 279-287) を参考にした。尚、糖含量はフェノール硫酸法、糖組成はHPLC法、還元糖はソモジー・ネルソン法を用いて測定し、Ｌ－アラビノースとＤ－キシロースの加水分解率は、それぞれ外皮中の総アラビノース含量に対して遊離生成した、Ｌ－アラビノースの割合又は総キシロース含量に対して遊離生成したＤ－キシロースの割合で示した。

実施例 1

15 ml 容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0 g 加え、0.05 規定～0.50 規定の硫酸溶液10 ml を加え、密栓して沸騰水中で1時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液に硫酸を中和するのに必要な水酸化バリウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25 ml に定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮と硫酸バリウムを取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、Ｌ－アラビノースの占有率を測定した結果を表1

に示す。表1 ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表1 硫酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産における硫酸濃度の影響

硫酸濃度 (規定)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.05	13.0	5.0	0.4	7.6	22	1	93
0.10	28.4	10.8	2.1	15.5	47	6	84
0.15	35.2	11.7	4.6	18.9	51	13	71
0.50	44.7	14.1	20.0	10.6	62	58	38

実施例 2

15ml容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0g加え、0.01規定～0.50規定の塩酸溶液10mlを加え、密栓して沸騰水中で1時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液に塩酸を中和するのに必要な水酸化ナトリウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25mlに定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮を取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表2に示す。表2ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表2 塩酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産
における塩酸濃度の影響

塩酸濃度 (規定)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.01	2.9	0.4	0.1	2.4	2	0	88
0.05	41.3	9.8	3.3	28.2	43	10	75
0.10	57.1	11.7	11.3	34.1	51	33	50
0.50	53.5	13.9	30.9	1.9	61	90	27

実施例 3

15ml容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0g加え、0.05規定～2.00規定のシュウ酸溶液10mlを加え、密栓して沸騰水中で1時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液にシュウ酸を中和するのに必要な酸化カルシウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25mlに定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮とシュウ酸カルシウムを取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表3に示す。表3ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。又、図1に濃度0.20規定のシュウ酸を用いて、100℃で1時間反応させたものについてのP2によるBio-Ge1でのゲル濾過の結果を示している。

表3 シュウ酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の
生産におけるシュウ酸濃度の影響

シュウ酸濃度 (規定)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシロオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.05	12.1	2.9	0.3	8.9	13	1	91
0.10	28.0	8.6	1.2	18.2	38	3	88
0.20	47.9	12.7	3.3	31.7	56	10	78
0.50	62.8	13.2	7.0	42.1	58	20	64
1.00	62.9	15.3	12.3	34.3	67	36	53
2.00	39.9	16.8	21.6	0.0	74	63	42

実施例 4

15ml容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0g加え、0.1規定の硫酸溶液10mlを加え、密栓して沸騰水中で0.5～6.0時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液に硫酸を中和するのに必要な水酸化バリウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25mlに定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮を取り除くと有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表4に示す。表4ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表4 0.1 規定の硫酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産における酸加水分解時間の影響

酸加水分解時間 (時間)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシロオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.5	30.7	7.9	1.5	21.3	35	4	84
1.0	30.7	10.8	3.1	16.8	47	9	69
2.0	60.9	11.8	8.4	40.7	52	24	58
3.0	60.4	12.3	11.9	36.2	54	35	50
6.0	62.7	12.5	19.4	30.8	55	57	38

実施例 5

15ml容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0g加え、0.05規定の塩酸溶液10mlを加え、密栓して沸騰水中で0.5～6.0時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液に塩酸を中和するのに必要な水酸化ナトリウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25mlに定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮を取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表5に示す。表5ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表5 0.05 規定の塩酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産における酸加水分解時間の影響

酸加水分解時間 (時間)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシリトール糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.5	30.8	6.3	2.1	22.4	28	6	75
1.0	40.9	7.1	3.3	30.5	31	10	69
2.0	62.4	10.5	8.0	43.2	46	23	55
3.0	62.4	11.0	10.6	39.8	48	31	49
6.0	60.8	9.7	14.6	35.0	43	43	38

実施例 6

15 ml 容のスクリュキャップ付きのバイアル瓶に、トウモロコシ外皮を乾燥重量で1.0 g 加え、0.1 規定のシュウ酸溶液10 ml を加え、密栓して沸騰水中で0.5～6.0 時間酸加水分解させた。酸加水分解溶液にシュウ酸を中和するのに必要な酸化カルシウムを加え、冷蔵庫内で振とうさせた。これを25 ml に定容し、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかったトウモロコシ外皮を取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表6に示す。表6ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表6 0.1 規定のシュウ酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産におけるシュウ酸濃度の影響

酸加水分解時間 (時間)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
0.5	21.6	5.4	0.6	15.6	24	2	90
1.0	27.8	7.8	1.1	18.9	34	3	88
2.0	44.8	11.3	3.1	30.4	50	9	78
3.0	56.8	12.2	5.7	38.9	54	17	68
6.0	51.3	12.2	5.9	33.2	54	17	68

実施例 7

攪拌式ジャケット付密閉耐圧容器（ $\phi 210\text{ mm}$ ， $H175\text{ mm}$ ）にトウモロコシ外皮を乾燥重量で 500 g に加え、0.022規定のシュウ酸溶液 4500 g を加え、攪拌密閉して蒸気（蒸気圧 4.0 Kg/cm^2 ）を用いて、直接及び間接加熱併用で液温 130°C に昇温し、その後間接加熱のみで 130°C に維持し、酸加水分解を行った。途中、一定時間毎に冷却器付耐圧容器（容量 100 ml ）を用いて反応液のフラッシングによる濃度上昇を防止し、サンプリングを行い、反応終了液 100 g に対し水酸化カルシウムを加え中和した。中和液に水を加えて全量 200 g に調製後、遠心分離器を用いて酸加水分解されなかった外皮とシュウ酸カルシウムを取り除くと、有用糖類を含む溶液が得られた。これらの溶液について可溶化率、糖含量、加水分解率、L-アラビノースの占有率を測定した結果を表7に示す。尚、生蒸気で直接加熱することによる水分混入量は反応前の液重量に対する全反応終了液の重量増加分を適用した。表7ではトウモロコシ外皮から生産された有用糖類をトウモロコシ外皮に対する生成率で示している。

表 7 0.022 規定のシュウ酸を用いたトウモロコシ外皮からの機能性オリゴ糖や機能性単糖の生産における酸加水分解時間の影響

酸加水分解時間 (分)	可溶化率 (%)	L-アラビノース (%)	D-キシロース (%)	キシオリゴ糖 (%)	加水分解率(%)		L-アラビノースの 占有率(%)
					L-アラビノース	D-キシロース	
15	28.4	5.0	0.7	22.7	22	2	88
30	33.7	8.1	1.1	24.5	36	3	88
60	42.3	11.9	1.8	28.6	52	5	86
90	48.1	14.2	2.7	31.2	62	8	84
120	52.9	15.9	3.4	33.6	70	10	82
150	54.8	16.6	4.0	34.2	73	12	81
180	56.8	16.0	4.4	36.4	70	13	79

発明の効果

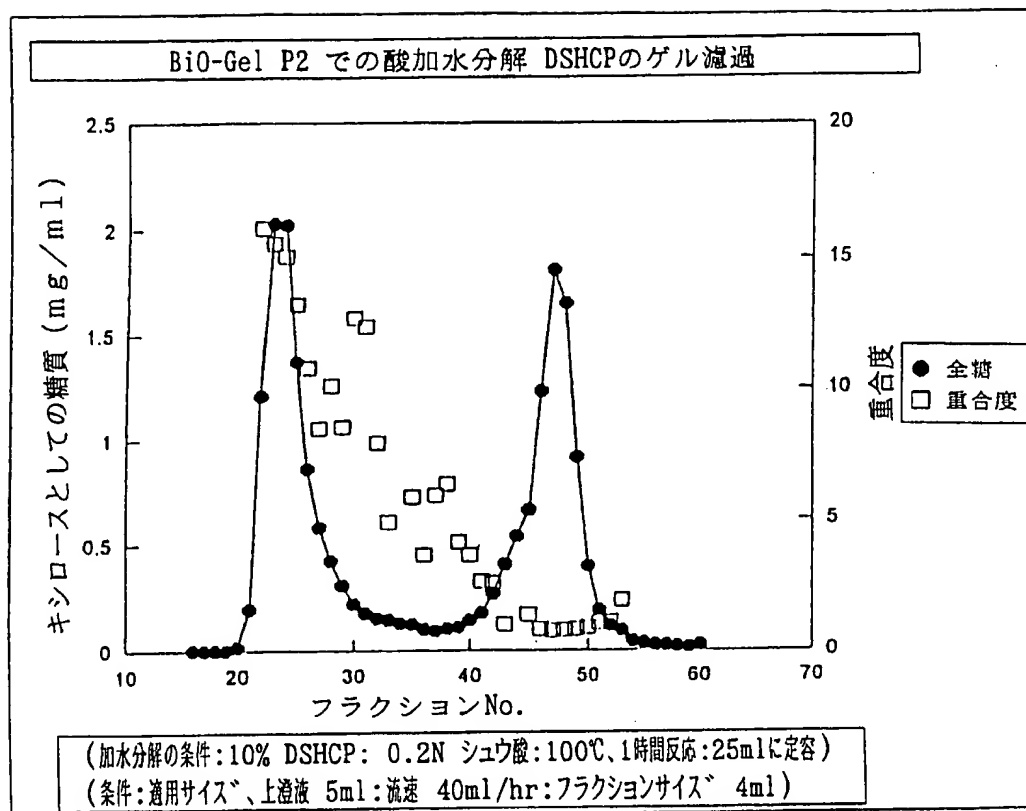
本発明により、各種製粉工場や澱粉工場などの製造工程で副産物として産出されるL-アラビノースを含有する植物繊維から、従来考えられなかった非常に温和な酸加水分解条件を用いることにより、生理機能面で非常に有用なL-アラビノースやオリゴ糖の有用糖類を特異的に高純度で、しかも大量に生産できる商業的な製造方法が提供される。

請 求 の 範 囲

1. 植物繊維を酸類と接触させ、植物繊維に含まれるＬ－アラビノース成分を選択的に生成させる条件下で酸加水分解を行うことを特徴とするＬ－アラビノースの製造方法。
2. 植物繊維として、構成糖の一部に少なくともＬ－アラビノースを植物繊維乾物基準で１０％以上含有する物を使用することを特徴とする請求の範囲１記載のＬ－アラビノースの製造方法。
3. 植物繊維として、コーンスターチ製造時の副産物であるトウモロコシ粒外皮、トウモロコシ穂軸、小麦ふすま、大麦ふすま、えん麦ふすま、らい麦ふすま、米糠、脱脂米糠、てんさい繊維又はリンゴ繊維を使用することを特徴とする請求の範囲１記載のＬ－アラビノースの製造方法。
4. 酸の濃度が０．０１規定～０．５０規定の範囲である条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲１～３のいずれか記載のＬ－アラビノースの製造方法。
5. 植物繊維の固形分濃度が３％（ｗ／ｗ）～２０％（ｗ／ｗ）の範囲である条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲１～４のいずれか記載のＬ－アラビノースの製造方法。
6. 温度が８０℃～１５０℃である条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲１～５のいずれか記載のＬ－アラビノースの製造方法。
7. 酸加水分解溶液中に分解溶出される糖類の合計量が被分解物の乾物基準で３０％以上になり、酸加水分解された単糖類の合計量に占めるＬ－アラビノースの割合が５０％以上になる条件下で酸加水分解を行うことを特徴とする請求の範囲１～６のいずれか記載のＬ－アラビノースの製造方法。
8. 酸加水分解液からＬ－アラビノース高含有液、キシロオリゴ糖又はガラクトオリゴ糖、及び不溶性残渣の区分に分割することを特徴とする請求の範囲１～７のいずれか記載のＬ－アラビノースの製造方法。
9. 請求の範囲１～８のいずれか記載の製造方法で得られたＬ－アラビノース含有液を水素添加する工程を含むことを特徴とするＬ－アラビトール含有糖アル

コール溶液の製造方法。

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP99/02240

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl ⁶ C13K13/00, C07H3/02		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl ⁶ C13K13/00, C07H3/02		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 1-312997, A (UOP Inc.), 18 December, 1989 (18. 12. 89), Claims & US, 4752579, A & EP, 344371, A1	1-3, 5-9
Y	JP, 59-159791, A (Union Carbide Corp.), 10 September, 1984 (10. 09. 84), Claims 8, 9 & US, 4516566, A & US, 4591388, A & EP, 115088, A1	1-3, 5-9
Y	JP, 58-39695, A (The Noguchi Institute), 8 March, 1983 (08. 03. 83), Claims ; page 1, lower right column, lines 10 to 14 (Family: none)	1-3, 5-9
A	JP, 9-299093, A (Hokkaido Togyo K.K.), 25 November, 1997 (25. 11. 97), Claims (Family: none)	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 5 August, 1999 (05. 08. 99)		Date of mailing of the international search report 10 August, 1999 (10. 08. 99)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

100 1

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl.⁶ C13K13/00, C07H3/02

B. 調査を行った分野
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int.Cl.⁶ C13K13/00, C07H3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

国際調査で利用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 1-312997, A (ユーオービー インコーポレイ テッド) 18. 12月. 1989 (18. 12. 89) 特許請求の 範囲&US, 4752579, A&EP, 344371, A1	1-3, 5-9
Y	J P, 59-159791, A (ユニオン・カーバイド・コーポ レーション) 10. 9月. 1984 (10. 09. 84) 特許請求 の範囲第8, 9項&US, 4516566, A&US, 45913 88, A&EP, 115088, A1	1-3, 5-9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

- の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日
05. 08. 99

国際調査報告の発送日

10.08.99

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号 100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
塚中哲雄



4 N 7731

電話番号 03-3581-1101 内線 3488

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P, 58-39695, A (財団法人野口研究所) 8. 3月. 1983 (08. 03. 83) 特許請求の範囲、第1頁右下欄 第10-14行 (ファミリーなし)	1-3, 5-9
A	J P, 9-299093, A (北海道糖業株式会社) 25. 11月 1997 (25. 11. 97), 特許請求の範囲 (ファミリー なし)	1-9